

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. April 2004 (22.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/034500 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01M 8/10,**  
B01D 67/00, C08J 5/22

19 Loudon Heights North, Loudonville, NY 12211 (US).  
**CHOE, Eui, Wong** [US/US]; 130 Radtke Road, Randolph,  
NJ 07869 (US).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/010905**

(74) ~~Anwälte:~~ **DÖRR, Klaus** usw.; Lüderschmidt, Schüler  
& Partner, Industriepark Höchst, Gebäude F-821; 65926  
Frankfurt (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Oktober 2003 (02.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): BR, CA, CN, JP, KR,  
MX, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:  
102 46 461.8 4. Oktober 2002 (04.10.2002) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US*): **PEMEAS GmbH** [DE/DE]; 65926 Frankfurt  
am Main (DE).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **UENSAL, Omer**  
[TR/DE]; Südring 387, 55128 Mainz (DE). **KIEFER,**  
**Joachim** [DE/DE]; Scheidener Strasse 2, 66679 Losheim  
am See (DE). **CALUNDANN, Gordon** [US/US]; 1275  
Rock Avenue, North Plainfield, NJ 07060 (US). **SAN-**  
**SONE, Michael** [US/US]; 73 Cornell Avenue, Berkeley  
Heights, NJ 07927 (US). **BENICEWICZ, Brian** [US/US];

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts: 12. Mai 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: PROTON-CONDUCTING POLYMER MEMBRANE CONTAINING POLYAZOLE BLENDS, AND APPLICATION  
THEREOF IN FUEL CELLS

(54) Bezeichnung: PROTONENLEITENDE POLYMERMEMBRAN ENTHALTEND POLYAZOLBLENDS UND DEREN AN-  
WENDUNG IN BRENNSTOFFZELLEN

(57) Abstract: The invention relates to a proton-conducting polymer membrane which contains polyazoles and is obtained by a method comprising the steps of A) producing a mixture comprising polyphosphoric acid, at least one polyazole (polymer A), and/or at least one or several compounds that are suitable for forming polyazoles under the influence of heat according to step B), B) heating the mixture obtained in step A) to temperatures of up to 400 °C under inert gas, C) applying a layer to a support by using the mixture according to step A) and/or B), D) treating the membrane formed in step C) until said membrane is self-supporting, at least one additional polymer (polymer B) that represents no polyazole being added to the composition obtained in step A) and/or step B), the weight ratio of the polyazole to polymer B ranging between 0.1 and 50.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft protonenleitende Polymermembran enthaltend Polyazole erhältlich durch ein Verfahren umfassend die Schritte A) Herstellung einer Mischung umfassend Polyphosphorsäure, mindestens ein Polyazol (Polymer A) und/oder mindestens ein oder mehrere Verbindungen, die unter Einwirkung von Wärme gemäss Schritt B) zur Bildung von Polyazolen geeignet sind, B) Erwärmen der Mischung erhältlich gemäss Schritt A) unter Inertgas auf Temperaturen von bis zu 400°C, C) Aufbringen einer Schicht unter Verwendung der Mischung gemäss Schritt A) und/oder B) auf einem Träger, D) Behandlung der in Schritt C) gebildeten Membran bis diese selbsttragend ist, wobei der in Schritt A) und/oder Schritt B) erhältlichen Zusammensetzung mindestens ein weiteres Polymer (Polymer B), das kein Polyazol darstellt, zugefügt wird, wobei das Gewichtsverhältnis von Polyazol zu Polymer B im Bereich von 0,1 bis liegt.

WO 2004/034500 A3

**This Page Blank (uspto)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10905

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H01M8/10 B01D67/00 C08J5/22		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 354 040 A (HOECHST CELANESE CORPORATION) 7 February 1990 (1990-02-07) examples	1-24
A	WO 02/36249 A (CELANESE VENTURES GMBH; GUTH, THOMAS; KIEFER, JOACHIM; JORDT, FRAUKE;) 10 May 2002 (2002-05-10) examples	1-29
A	WO 01/94450 A (SRI INTERNATIONAL; POLYFUEL, INC; NARANG, SUBHASH; VENTURA, SUSANNE, C) 13 December 2001 (2001-12-13) examples 6-11	1-29
A	US 6 248 469 B1 (FORMATO RICHARD M ET AL) 19 June 2001 (2001-06-19) examples 9,10,12,13	1-29
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span> </div>		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">2 March 2005</div>		Date of mailing of the international search report  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">23/03/2005</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Koessler, J-L</div>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/10905

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/27513 A (AXIVA GMBH; SOCZKA-GUTH, THOMAS; FRANK, GEORG; BAURMEISTER, JOCHEN; PA) 18 May 2000 (2000-05-18) examples	1-29
X	US 5 098 985 A (HARRIS ET AL) 24 March 1992 (1992-03-24)  examples 39,52	1,12, 14-16, 18,20-22

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10905

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0354040	A	07-02-1990	US 4842740 A	27-06-1989
			DK 383289 A	06-02-1990
			EP 0354040 A2	07-02-1990
			JP 2107320 A	19-04-1990
WO 0236249	A	10-05-2002	DE 10052242 A1	02-05-2002
			BR 0114764 A	07-10-2003
			CA 2425683 A1	17-04-2003
			WO 0236249 A1	10-05-2002
			EP 1337319 A1	27-08-2003
US 0194450	A	13-12-2001	US 2004131909 A1	08-07-2004
			AU 6527801 A	17-12-2001
			CA 2415614 A1	13-12-2001
			CN 1439032 A	27-08-2003
			EP 1290068 A2	12-03-2003
WO 0194450	A	13-12-2001	JP 2003535940 T	02-12-2003
			NO 20025701 A	27-01-2003
			WO 0194450 A2	13-12-2001
			US 2002127454 A1	12-09-2002
US 6248469	B1	19-06-2001	AU 2341500 A	01-05-2000
			CA 2342237 A1	20-04-2000
			EP 1116292 A2	18-07-2001
			JP 2003528420 T	24-09-2003
			WO 0022684 A2	20-04-2000
			US 2002045085 A1	18-04-2002
			AU 2142400 A	15-05-2000
			AU 9210198 A	16-03-1999
			CA 2300934 A1	04-03-1999
			CA 2342221 A1	04-05-2000
			EP 1021296 A1	26-07-2000
			EP 1115769 A1	18-07-2001
			JP 2001514431 T	11-09-2001
			JP 2003503510 T	28-01-2003
			WO 0024796 A1	04-05-2000
WO 0027513	A	18-05-2000	WO 9910165 A1	04-03-1999
			DE 19851498 A1	06-07-2000
			BR 9915177 A	30-10-2001
			CA 2350205 A1	18-05-2000
			CN 1330566 A	09-01-2002
			WO 0027513 A2	18-05-2000
			EP 1144100 A2	17-10-2001
			JP 2002529546 T	10-09-2002
			RU 2224583 C2	27-02-2004
			US 2004091762 A1	13-05-2004
US 5098985	A	24-03-1992	US 6632847 B1	14-10-2003
			US 5089568 A	18-02-1992
			CA 2000455 A1	11-04-1990
			DE 68922067 D1	11-05-1995
			DE 68922067 T2	26-10-1995
			EP 0368006 A2	16-05-1990
			EP 0392008 A1	17-10-1990
			JP 3501751 T	18-04-1991
			KR 9306927 B1	24-07-1993
			WO 9003995 A1	19-04-1990

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP 03/10905

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5098985	A	US 5030706 A	09-07-1991
		US 5110894 A	05-05-1992
		US 5151489 A	29-09-1992
		US 5273823 A	28-12-1993
<hr/>			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10905

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01M8/10 B01D67/00 C08J5/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 354 040 A (HOECHST CELANESE CORPORATION) 7. Februar 1990 (1990-02-07) Beispiele	1-24
A	WO 02/36249 A (CELANESE VENTURES GMBH; GUTH, THOMAS; KIEFER, JOACHIM; JORDT, FRAUKE;) 10. Mai 2002 (2002-05-10) Beispiele	1-29
A	WO 01/94450 A (SRI INTERNATIONAL; POLYFUEL, INC; NARANG, SUBHASH; VENTURA, SUSANNE, C) 13. Dezember 2001 (2001-12-13) Beispiele 6-11	1-29
A	US 6 248 469 B1 (FORMATO RICHARD M ET AL) 19. Juni 2001 (2001-06-19) Beispiele 9,10,12,13	1-29
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*S\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Koessler, J-L

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10905

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 00/27513 A (AXIVA GMBH; SOCZKA-GUTH, THOMAS; FRANK, GEORG; BAURMEISTER, JOCHEN; PA) 18. Mai 2000 (2000-05-18) Beispiele	1-29
X	US 5 098 985 A (HARRIS ET AL) 24. März 1992 (1992-03-24)  Beispiele 39,52	1,12, 14-16, 18,20-22



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10905

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0354040 A	07-02-1990	US 4842740 A	27-06-1989
		DK 383289 A	06-02-1990
		EP 0354040 A2	07-02-1990
		JP 2107320 A	19-04-1990
WO 0236249 A	10-05-2002	DE 10052242 A1	02-05-2002
		BR 0114764 A	07-10-2003
		CA 2425683 A1	17-04-2003
		WO 0236249 A1	10-05-2002
		EP 1337319 A1	27-08-2003
		US 2004131909 A1	08-07-2004
WO 0194450 A	13-12-2001	AU 6527801 A	17-12-2001
		CA 2415614 A1	13-12-2001
		CN 1439032 A	27-08-2003
		EP 1290068 A2	12-03-2003
		JP 2003535940 T	02-12-2003
		NO 20025701 A	27-01-2003
		WO 0194450 A2	13-12-2001
		US 2002127454 A1	12-09-2002
US 6248469 B1	19-06-2001	AU 2341500 A	01-05-2000
		CA 2342237 A1	20-04-2000
		EP 1116292 A2	18-07-2001
		JP 2003528420 T	24-09-2003
		WO 0022684 A2	20-04-2000
		US 2002045085 A1	18-04-2002
		AU 2142400 A	15-05-2000
		AU 9210198 A	16-03-1999
		CA 2300934 A1	04-03-1999
		CA 2342221 A1	04-05-2000
		EP 1021296 A1	26-07-2000
		EP 1115769 A1	18-07-2001
		JP 2001514431 T	11-09-2001
		JP 2003503510 T	28-01-2003
		WO 0024796 A1	04-05-2000
		WO 9910165 A1	04-03-1999
WO 0027513 A	18-05-2000	DE 19851498 A1	06-07-2000
		BR 9915177 A	30-10-2001
		CA 2350205 A1	18-05-2000
		CN 1330566 A	09-01-2002
		WO 0027513 A2	18-05-2000
		EP 1144100 A2	17-10-2001
		JP 2002529546 T	10-09-2002
		RU 2224583 C2	27-02-2004
		US 2004091762 A1	13-05-2004
		US 6632847 B1	14-10-2003
US 5098985 A	24-03-1992	US 5089568 A	18-02-1992
		CA 2000455 A1	11-04-1990
		DE 68922067 D1	11-05-1995
		DE 68922067 T2	26-10-1995
		EP 0368006 A2	16-05-1990
		EP 0392008 A1	17-10-1990
		JP 3501751 T	18-04-1991
		KR 9306927 B1	24-07-1993
		WO 9003995 A1	19-04-1990

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10905

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5098985 A		US 5030706 A	09-07-1991
		US 5110894 A	05-05-1992
		US 5151489 A	29-09-1992
		US 5273823 A	28-12-1993
<hr/>			